

PLASTIC WASTE AS A GLOBAL PROBLEM

Miodrag Šmelcerović

Academy of Professional Studies South Serbia, Department of Technology and Art - Leskovac, Republic of Serbia, msmelcerovic@yahoo.com

Abstract: Waste is any material, product or object that becomes redundant and unusable after its use. Without further possibility to satisfy its use value, it is discarded in the landfill, ie. landfill. The waste we encounter every day is packaging waste. Packaging waste is a material used in the production cycle to pack and transport consumer goods. A good way of disposing of waste is recycling. The term recycling means the conversion of waste material into a new product and its reuse, which contributes to the reduction of environmental pollution, saving energy and natural resources. Recycling involves the process of collecting recyclable waste (plastic, aluminum, glass, paper, metal, etc.), then separating recyclable from other types of waste and sorting into subgroups. Consumption of plastic products has increased significantly over the last few decades. There are many reasons to use plastic products. These are, among others, the low price of raw materials, low weight and various processing possibilities. In addition, the specific energy consumption per unit of product is much lower for plastics than for other materials used as packaging. Plastic packaging is the material with the highest growth rate in the previous decade. Plastic waste is considered usable for recycling if its physical and chemical properties have not been changed.

Keywords: plastic waste, environmental problem, plastic recycling, micro plastic.

OTPAD OD PLASTIKE KAO GLOBALNI PROBLEM

Miodrag Šmelcerović

Akademija južna Srbija odsek za tehnološko umetničke studije - Leskovac, Republika Srbija, msmelcerovic@yahoo.com

Apstrakt: Otpad je svaki materijal, proizvod ili predmet koji posle svog korišćenja postaje suvišan i neupotrebljiv. Bez dalje mogućnosti da zadovolji svoju upotrebnu vrednost on se odbacuje na smetlište tj. deponiju. Otpad sa kojim se svakodnevno susrećemo je ambalažni otpad. Ambalažni otpad predstavlja materijal koji se koristi u proizvodnom ciklusu kako bi se pakovala i transportovala roba široke potrošnje. Dobar način zbrinjavanja otpada je reciklaža.

Termin reciklaža označava pretvaranje otpadnog materijala u novi proizvod i njegovo ponovno korišćenje koje doprinosi smanjenju zagađenja životne sredine, uštedi energije i prirodnih resursa. Reciklaža podrazumeva proces sakupljanja otpada koji je moguće reciklirati (plastika, aluminijum, staklo, papir, metal itd.), zatim separaciju recikabilnog od ostalih vrsta otpada i sortiranje u podgrupe. Potrošnja proizvoda od plastike je značajno povećana tokom poslednjih nekoliko decenija. Postoji mnogo razloga za primenu proizvoda od plastike. To su, između ostalih, niska cena sirovina, mala masa i različite mogućnosti prerade. Pored toga, specifična potrošnja energije po jedinici proizvoda je mnogo manja kod plastike nego kod drugih materijala koji se koriste kao ambalaža. Plastična ambalaža je materijal sa najvećom stopom rasta u prethodnoj deceniji. Otpad od plastike smatra se upotrebljivim za reciklažu ukoliko nisu izmenjena njegova fizičko-hemijska svojstva.

Ključne reči: plastični otpad, ekološki problem, reciklaža plastike, mikro plastika.

1. PLASTIKA

Plastika predstavlja organski polimer koji se sastoji od grupa monomera koji sadrže ugljenik i vodonik. Prirodni polimeri se koriste od nastanka sveta dok su sintetički polimeri znatno mlađi. Prvi sintetički polimer koji je proizveden za industrijsku primenu nazvan je Parkesin po prezimenu istraživača Aleksandra Parkesa. Prvi put je predstavljen 1862. godine na izložbi u Londonu da bi kasnije promenio naziv u celluloid. To je organski materijal dobijen iz celuloze koji ima sposobnost lakog modeliranja na određenoj povišenoj temperaturi i sposobnost zadržavanja tog oblika prilikom hlađenja. U to vreme, koristio se za proizvodnju ukrasa, korica noževa, manžetni, ogrlica itd. Hemičar Leo Hendrik Baekeland, Belgijanac rođen u Americi, **mešavinu fenola pronasao je mešavinu fenola (C₆H₅OH) i formaldehida (HCOH) koji kada se pomešaju i zagrevaju daju lepljivu masu, pri čemu ista postaje izuzetno čvrsta-tvrda kada se ohladi i osuši. On je objavio svoje otkriće 1909. godine, i dao mu naziv "Bakelit". On se prvobitno koristio za elektro i mehaničke delove, da bi najzad ušao u široku upotrebu 1920. Bakelit je bio prva prava plastika. To je potpuno sintetički materijal, koji nije baziran ni na jednom materijalu ili čak molekulu pronadenom u prirodi. To je takode prva "termoset" plastika. Plastika je**

materijal koji igra značajnu ulogu u našim životima. Plastične mase (polimeri) se dobijaju reakcijama polimerizacije pri čemu se polazi od malih organskih molekula nakon čega nastaju veći polimerni lanci. Molekulska struktura polimera ima odlučujući uticaj na svojstva, preradu i primenu polimernih materijala. Svojstva polimera se mogu menjati dodavanjem raznih aditiva.

1.1. Proces proizvodnje plastike

Plastične mase se dobijaju procesom polimerizacije ili hemijskog vezivanja monomera u polimere. Veličina i struktura molekula polimera određuje osobine plastičnog materijala. U osnovi se plastika proizvodi u vidu granula, praha (pudera), tečnosti i rastvora. Primenom toplote i pritiska ovi materijali se oblikuju u finalni plastični proizvod.

Plastične mase se dele na termoplastične i termoreaktivne. Termoplastične mase reaguju na promenu temperature i zagrevanjem omekšavaju, a hlađenjem se vraćaju u prvobitno stanje. Termoreaktivne mase na povišenoj temperaturi prvo postanu plastične, a potom otvrdnu, te ne mogu omekšati i rastopiti se i ponovo se oblikovati. Najčešće termoplastične mase su polimeri na bazi polivinilhlorida (PVC), polietilena (PE), polipropilena (PP), poliamida (PA), polistirola (PS), akrilobutadien stirola (ABS), poliuretana, polikarbonata i dr. Termoreaktivne mase su polieterske i epoksidne smole, aminoplasti, bakelit (fenolasti) i dr.



Slika 1. Simboli plastike

Proces proizvodnje plastike zahteva upotrebu velikih količina fosilnih goriva. Studije su pokazale da se između 7% i 8% fosilnih goriva na svetu koristi za proizvodnju plastike. Ovo ne zvuči mnogo, ali ipak iznosi nekoliko miliona tona godišnje. Reciklažom se mogu sačuvati ova goriva, čak i preusmeriti na druge namene. Plastikom je lako reciklirati, iako mali broj to čini. *Sva plastika može da se reciklira*, ali se ne reciklira kao što bi trebalo. Neke studije su pokazale da se na globalnom nivou reciklira oko 10% plastičnih boca, dok **preostalih 90% završi na deponijama ili se bacaju u reke, okeane, mora itd.**

Plastika podrazumeva plastične boce od pića, deterdženata, gajbice, zatvarače, plastične folije itd. Vreme razgradnje otpadne plastike je veoma dugo, od 100 do 1000 godina, zato je potrebno da se plastika odvojeno sakuplja od ostalog ambalažnog otpada, jer ona može veoma uspešno da se reciklira. Ovo preventivno važi za PET ambalažu u kojoj kupujemo mineralnu vodu, osvežavajuća pića, prehrambene proizvode, ulja i sl. Plastika sadrži opasne hemikalije kao što su: kadmijum, olovo, PVC i drugi polutanti u formama veštačkih boja, stabilizatora i dr. Za neke od aditiva je dokazano da su štetni i trenutno se ne dodaju u plastiku, ali starija, toksičnija plastika još uvek je oko nas.

2. MOST OD RECIKLIRANE PLASTIKE

Na škotskoj reci Tweed napravljen je prvi plastični most u Evropi 2011. god. I ako je u početku ideja delovala neverovatno, škotska firma "Vertech Limited", koja se bavi reciklažom, uspela je da od 50 tona plastičnog otpada napravi 30 metara dug most, koji se takođe može reciklirati, a preko koga pored pešaka mogu prelaziti i putnička i teretna vozila, i koji se po nosivosti ne razlikuje od klasičnih mostova. Prednosti mostova od reciklirane plastike su pored zbrinjavanja velike količine otpadne plastike, dugotrajnost i praktično minimalni troškovi za održavanje mostova. Ovi mostovi ne korodiraju pa ih ne treba bojiti. Rok izgradnje ovog mosta je srušio sve dosadašnje rekorde. Kako su prefabrikovani elementi mosta proizvedeni u fabrici, montiranje elemenata je završeno za samo 4 dana, dok je ceo proces montiranja mosta trajao dve nedelje.

3. PLASTIČNI OTPAD U SRBIJI

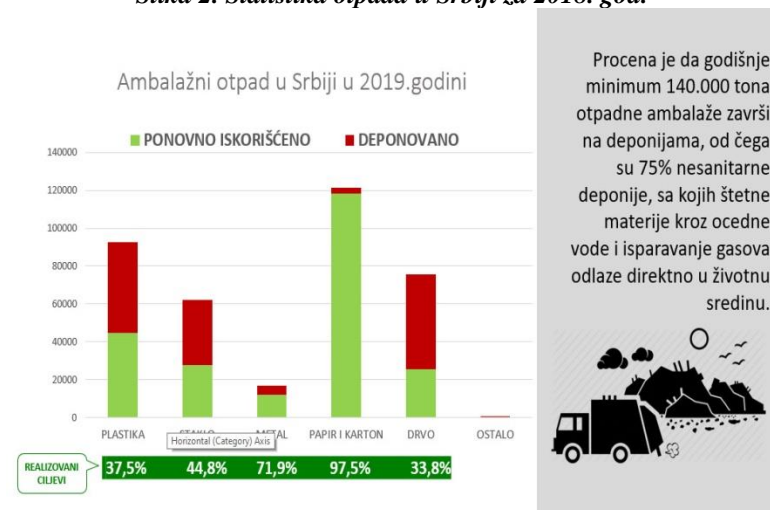
U Srbiji se poslednjih godina često govori o nužnosti da se smanji upotreba plastičnih kesa, a ista tema aktuelna je u gotovo svim zemljama sveta. U pojedinim državama vlade i preduzeća, svesne posledica dosadašnje potrošnje, rade zajedno da smanjenju upotrebe plastike, a naročito one za jednokratnu upotrebu. Problem sa plastikom je što dosadašnja strategija sakupljanja i recikliranja ne daje rezultate. To je zato što je iskorišćena plastika bezvredna i zato što je proizvođaču jeftinije da proizvede novu nego da reciklira upotrebenu. Oko 50 odsto PET-a, plastike od koje se prave flaše pogodne za reciklažu, sakupi se u reciklažnim centrima širom sveta, ali se samo 7 odsto reciklira dok ostatak tu ostaje večno. Plastični otpad u Srbiji predstavlja veliki ekološki problem koji se rešava prepisivanjem i delimičnom primenom zastarelih evropskih zakona. Uskoro u Srbiji neće biti drveta bez okačene kese, niti parčeta

zemlje, reke i potoka bez flaša i druge otpadne plastike. Održivo korišćenje ograničenih prirodnih resursa i upravljanje otpadom u Srbiji daleko su od zadovoljavajućeg nivoa, te zemlja značajno zaostaje za standardima razvijenih zemalja. Posebno se ističe postojanje niske svesti o problemima koje donosi prekomerna upotreba plastike i neadekvatno upravljanje plastičnim otpadom. Iako postoje zakoni koji su u nekim važnim delovima usklađeni sa EU direktivama, ne može se reći da postoji adekvatno upravljanje plastičnim otpadom. Takođe, implementacija principa cirkularne ekonomije je na početku. Pohvalno je, međutim, što je Srbija, kao prva zemlja u regionu Zapadnog Balkana, dobila Mapu puta za cirkularnu ekonomiju. Ovaj dokument prepoznao je plastiku i ambalažu kao jedan od četiri prioriteta sektora u kojima postoji ogroman potencijal za prelazak sa linearne (uzmi-napravi-koristi-baci) na cirkularnu ekonomiju.

U Srbiji se reciklira svega 2 odsto komunalnog otpada, a plastičnog 27 odsto. Podatak za ambalažni otpad zvuči ohrabrujuće, međutim, zabrinjava to što preostalih 62% ili 62.000 tona plastike završi godišnje na deponijama i rekama.



Slika 2. Statistika otpada u Srbiji za 2018. god.



Slika 3. Ambalažni otpad u Srbiji za 2021. god.

4. ZAKLJUČAK

Ne postoji danas nijedan materijal koji je toliko prisutan u svakodnevnom životu kao što je to plastika. Korišćenje ovog materijala u svim granama industrije, od proizvodnje ambalaže, preko građevinskog sektora, automobilske industrije, poljoprivrede do medicine, posledica je svojstva plastike da se oblikuje i prilagođava najraznovrsnijim potrebama. Podobna za oblikovanje, istrajna u različitim okolnostima, lagana i jeftina, plastika predstavlja savršen materijal.

Međutim, masovna upotreba plastike nosi sa sobom određenu cenu – korišćenje fosilnih goriva u procesu proizvodnje i neadekvatno upravljanje velikim količinama plastičnog otpada predstavljaju jedan od najvećih ekoloških izazova današnjice. Proces reciklaže je opcija sa velikim potencijalom za rešavanje ovog problema. Povećanjem ekonomske dobiti, ekološke svesti i razvojem novih tehnologija došlo se do značajnog povećanja stope iskorišćenja i reciklaže plastičnog otpada. Ovi trendovi verovatno će se nastaviti, ali neki značajni izazovi i dalje postoje, kako tehnološki tako i ekonomski, kao i pitanje društvene svesti. Povećanje stope reciklaže plastičnog otpada, i samim tim smanjenje otpada na deponijama, moguće je postići širenjem spektra prikupljanja otpadne ambalažne plastike, otpadne plastike iz domaćinstva kao i automobilskog i elektronskog otpada. Zajedno sa naporima da se poveća korišćenje reciklirane plastike kao zamene za primarnu plastiku, reciklaža otpadne plastike

doprinosi i smanjenju negativnog uticaja industrije polimera na životnu sredinu. Zbog činjenice da naš život zavisi od okruženja, treba razmatrati pitanje izbora tretmana reciklaže otpadne plastike na međunarodnom nivou, jer svako nosi odgovornost i ima obavezu da se pridruži i pomogne u nastojanju da se program za reciklažu plastike što više razvije.

LITERATURA

- Marijana Šmelcerović, Dragan Đorđević, Miodrag Šmelcerović, WASTE MANAGEMENT International Scientific Conference, Knowledge – Capital of the Future, 17- 19. 04. 2017. Bansko, Bulgaria, Plenar Lektura. Editor: Robert Dimitrovski, ISSN 1857-92.
- Miodrag Šmelcerović, Marijana Šmelcerović, KNOWLEDGE IN HEALTH, International Scientific Conference, Knowledge – who and what, 21- 24. 05. 2019. Bansko, Bulgaria, Plenar Lektura. Editor: Robert Dimitrovski
- Marijana Šmelcerović, Dragan Đorđević, Miodrag Šmelcerović, WASTE MANAGEMENT AND LEGAL REGULATION IN THE FUNCTION OF HUMAN HEALTH, International Scientific Conference, Knowledge – Capital of the Future, 17-19. 04. 2018. Bansko, Bulgaria, Proceedings, 107-109 str. Editor: PhD Robert Dimitrovski, ISSN 1857-92
- Marijana Šmelcerović, Jelena Stojanović, Mr Miodrag Šmelcerović, POWER OF KNOWLEDGE MANAGEMENT- MANAGEMENT IN HEALTHCARE, International Scientific Conference, The power of knowledge, 02-04.10.2017. Agia Triada, Thessaloniki, Greece. Editor: PhD Robert Dimitrovski.
- Stevanović, L., Nesić, S., Djordjevic, D., M.Smelcerovic, M.Smelcerovic., Municipal Waste Management on Territory of Leskovac (Serbia), Proceedings, Eurasia Waste Management Symposium, 3-4 may 2016, Istanbul, Turkey, p.(36) 1134-1384.
- Smelcerovic, M., Dragan Djordjevic , Application of municipal solid waste on the basis of cellulose for textile industry wastewater treatment, 8th International Textile, Clothing & Design Conference - Magic World of Textiles, Dubrovnik, Croatia, October 2th to October 15th, 2019, Book of Proceedings, 738-776.
- <http://recikliraj.rs/reciklaza/ee-otpada/>
- <http://recikliraj.rs/otpad/ee-otpad/>
- <https://smartlife.mondo.rs/tech/uredjaji/a16902/Medalje-Tokio-2020-od-recikliranih-9-telefona.html?gallery=1&image=1>
- <https://www.seminarski-diplomski.co.rs/ZastitaZivotneSredine/Reciklaza-elektronskog-otpada.html>
- <https://sekopak.com/nacini-na-koje-reciklaza-utice-na-zivotnu-sredinu/?fbclid=IwAR3cncVp50QtYxLJxuTxNGEgQ4bNN65Xh-m38jNbMBj8gMvxFXHUIvuIKbk>
- <https://naukakrozprice.rs/plasticni-otpad-sta-vi-mozete-da-uradite/>
- <https://www.economia.rs/plasticni-otpad-u-srbiji-ciljevi-ispunjeni-situacija-sve-gora/>
- <https://balkangreenenergynews.com/rs/plastika-izmedu-koristi-i-stete/>